

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-162714

(43) 公開日 平成7年(1995)6月23日

(51) Int.Cl.⁶

H 0 4 N 5/202

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平5-302913

(22) 出願日 平成5年(1993)12月2日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 三村 義祐

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

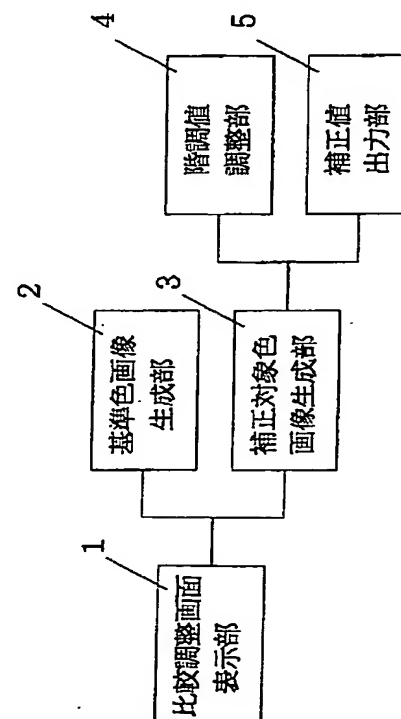
(74) 代理人 弁理士 中島 司朗

(54) 【発明の名称】 ガンマ補正方法及びその装置

(57) 【要約】

【目的】 ディスプレイの電圧-輝度特性の光学的測定を行う必要のないガンマ補正方法およびその装置を提供する。

【構成】 白画素と黒画素のみで任意の輝度の疑似濃淡画像を基準色として生成し、これを表示部の一部に出力する。補正対象色画像を表示部の他の部分に同時に出力する。補正対象色画像の画素の階調値を増減して、輝を疑似濃淡画像にあわせる。補正值出力部は、上記2種類の部分の輝度差が最小となるように調整された後の補正対象色画像の画素の階調値を読み出す。しかる後、この読み出した値をもとに、ガンマ補正がなされる。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】 白画素と黒画素のみで構成される所定の輝度に設定された無彩色の疑似濃淡画像用のデータを基準色のデータとして生成する基準色画像生成ステップと、
前記ステップで生成された疑似濃淡画像用のデータと補正対象となる画素のみで構成された補正対象色画像のデータをもとに両画像を表示部の比較が容易な領域に同時に表示する比較調整画面設定ステップと、
前記比較調整画面設定ステップで表示された補正対象色画像の画素の階調値のみを増減して表示部上での疑似濃淡画像との輝度差が最小となるように調整する階調値調整ステップと、
前記階調値調整ステップにて調整後の補正対象色画像の画素の階調値を読み出す補正値出力ステップとを有していることを特徴とするガンマ補正方法。

【請求項2】 前記基準色画像生成ステップは、白画素と黒画素を画素数が指定された一定の比率であり、かつ両画素の分布が人の目にとって両画素の区別がつかないように均一に細かく分散してなる分散画像のデータとして疑似濃淡画像用データを生成する分散画像生成ステップからなることを特徴とする請求項1記載のガンマ補正方法。

【請求項3】 前記基準色画像生成ステップは、白画素のみからなる白画像のデータと黒画素のみからなる黒画像のデータを疑似濃淡画像用データとして交代表示可能なように生成する交代表示用画像生成ステップからなり、
前記比較調整画面設定ステップは、前記交代表示用画像生成ステップにより生成された白画像のデータと黒画像のデータをもとに両画像をその単位時間での表示率が所定の値となるようにした上で残像効果が生じるほどの高速で疑似濃淡画像の表示領域に交代表示する交代画像表示ステップを有していることを特徴とする請求項1記載のガンマ補正方法。

【請求項4】 前記基準色画像生成ステップは、白画素と黒画素を画素数が指定された所定の比率であり、かつ両画素の分布が人の目にとって両画素の区別がつかないように均一に分散してなる分散画像のデータを疑似濃淡画像用のデータとして複数の種類生成する複数分散画像生成ステップからなり、
前記比較調整画面設定ステップは、前記複数分散画像生成ステップにて生成された複数の分散画像を各分散画像の表示比率が一定の値となるようにした上で残像効果が生じるほどの高速で疑似濃淡画像の表示領域に交代表示する高速交代表示ステップであることを特徴とする請求項1記載のガンマ補正方法。

【請求項5】 白画素と黒画素のみで構成される所定の輝度に設定された無彩色の疑似濃淡画像用のデータを基準色のデータとして生成する基準色画像生成部と、

前記基準色画像生成部により生成された疑似濃淡画像用のデータと補正対象となる画素のみで構成された補正対象色画像のデータをもとに、両画像を表示部の比較が容易な領域に同時に表示する比較調整画面設定部と、
前記比較調整画面設定部により疑似濃淡画像と同時に表示された補正対象色画像の画素の階調値のみを増減可能とする階調値調整部と、
前記階調値調整部の作用のもとで疑似濃淡画像との輝度差が最小となるように調整された後の補正対象色画像の画素の階調値を読み出す補正値出力部とを備えたことを特徴とするガンマ補正装置。

【請求項6】 前記基準色画像生成部は、白画素数と黒画素数の比が指定された一定の比率であり、かつ両画素の分布が人の目にとって両画素の区別がつかないように均一に細かく分散してなる分散画像のデータとして疑似濃淡画像用データを生成する分散画像生成部からなることを特徴とする請求項5記載のガンマ補正装置。

【請求項7】 前記基準色画像生成部は、疑似濃淡画像用データを白画素のみからなる白画像のデータと黒画素のみからなる黒画像のデータを交代表示可能な態様のデータとして生成する交代表示用画像生成部を有し、
前記比較調整画面設定部は、前記交代表示用画像生成部により生成された白画像のデータと黒画像のデータをもとに両画像をその単位時間での表示率が所定の値となるようにした上残像効果が生じるほどの高速で疑似濃淡画像の表示領域に交代表示する高速交代表示部を有していることを特徴とする請求項5記載のガンマ補正装置。

【請求項8】 前記基準色画像生成部が、白画素と黒画素を画素数が指定された一定の値であり、かつ両画素の分布が人の目にとって両画素の区別がつかないように均一に分散してなる分散画像のデータとして疑似濃淡画像用のデータを複数の種類生成する複数分散画像生成部と、前記複数分散画像生成部にて生成された複数の分散画像のデータをもとに各分散画像を所定の比率で交代表示を可能とする交代表示制御部と、
前記交代表示制御部の制御のもとで複数の分散画像を残像効果が生じるほどの高速で交代表示可能とする分散画像高速交代表示部とを有していることを特徴とする請求項5記載のガンマ補正装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【産業上の利用分野】 本発明は、ガンマ補正方法およびその装置に関し、特に論理的な階調値と物理的な階調値とのずれを補正するガンマ補正方法およびその装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、画像をデジタルデータとして処

理し、CRTや液晶パネルなどの表示装置に表示することが行われている。さて、デジタル画像処理の初期の段階では、CRT等の表示装置上の画像を構成する単位たる各画素に対応した記憶装置上の記憶単位たる各ピクセルに0若しくは1からなる1ビットを割り当てた2値画像として取扱っていたが、現在は各画素に複数のビットを割り当てることにより中間調の表示も可能としたい。いわゆる多階調画像処理が主流となっている。また、カラー表示においても、R（赤）、G（緑）、B（青）、の3つの色成分ごとに階調を持たせることにより階調表示をしているのが一般的である。

【0003】ところで、CRTや液晶パネル等の表示装置では、一般に印加電圧と表示面上での実際の輝度の関係が非線形である。そして、表示装置が有するこの特性は「ガンマ特性」と呼ばれている。さて、表示装置がこのガンマ特性を有するため、線形性を前提として設計された論理的階調値に基づくデジタル画像データをそのままDA変換によりアナログ信号に変換して出力したのでは、本来意図していた輝度と異なる輝度が表示装置に表示されることとなる。例えば、各画素に4ビットを割り当てたモノクロ16（＝24）階調画像では、画素の値が中間値の8（2進表現で1000）のときに輝度50パーセントの灰色が表示されるのが理想であるが、これをそのままDA変換により中間値の信号電圧としてブラウン管に印加すると、一般にはそれより暗い色が表示される。また、R、B、Gの3色表示の場合には、輝度のみならず結果的には彩度や色彩も異なることとなる。このような不都合をなくすために、意図した色にできるだけ近い色が表示されるよう、表示に際して適当な補正を施す機能を有した電子機器も開発されている。そして、このような補正は「ガンマ補正」と呼ばれている。

【0004】しかしながら、ガンマ特性は表示装置の種類や製造メーカー、機種により異なっており、更に例えばCRTは使用時間と共に同一印加電圧に対する輝度が非一様に低下する等、同一の表示装置であっても経年変化などにより異なってくる。従って、ガンマ補正の方法も一律なものとはなしえない。ところで、従来のガンマ補正方法や装置では、デジタルデータ記録装置に接続する表示装置を固定し、この上で光学的測定によりその表示装置のガンマ特性を明らかにした上で必要な補正を行うことを基本としていた。具体的には、まず、対象とする表示装置に印加する信号、電圧を変化させながらその時々表示面上の輝度を光学装置により測定することにより図12のような電圧－輝度曲線を得る。次に、図13に示すように、補正値を求めたい階調値、すなわち輝度を縦軸上にプロットし、この点Pから水平に引き出した直線と電圧－輝度曲線との交点Qを求め、該交点Qから垂直に下ろした直線と横軸との交点Rの電圧値 V_r を読み取り、この値と階調値に比例した電圧との差を補正値とする。とりうる階調値すべてに対する補正値を求め

るには、前述のような作業を繰り返すか若しくは主要な階調値に対する補正値を前述の方法で求めると共にそれ以外の点は適当な補間式により計算で求めることが行われる。

【0005】このようにして、とりうる階調値すべてに対する補正値若しくは印加すべき電圧そのものが求められれば、これを変換テーブルとして電子機器の輝度制御部に記憶させた上でCRTの電子銃の強度を必要なだけ増減する等により所要の補正を行わせる。これにより、任意の階調画像データに対してガンマ補正を自動的に行って表示することが可能となる。R、B、G三色の場合も同様であり、たとえば、フレームメモリ上の各画素に対応したピクセルの値から各色彩に対する補正表を参照して実際の表示色を決定するように構成された描画形成装置において、各色彩に対する補正表の作成及びこれに基づく機器の設定を以上のごとき手順で求めた補正値を基としているものがある。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来のガンマ補正方法およびその装置においては、対象とする表示装置の電圧－輝度特性の関係を光学装置で測定して求めた上で、その測定結果に基づいて行うこととしていたため、光学的な測定装置およびこれを用いた測定作業が必要不可欠であった。また、すでに求められた補正値をもとに階調画像をガンマ補正する機能機器そのものは実際に補正を必要とする機器への組み込みが可能であるが、補正値そのものを決定する機能が実際に補正を必要とする機器に付加されることはなかった。

【0007】このことは、それだけでも問題であるのに、更に次のような別の問題も生じる。現在、CRT等に表示される輝度や色彩がその内容に大なり小なり関係するプログラムが表示装置とは別に商取引されるようになっている。具体的には、テレビジョンゲームや描画装置のプログラムや有名な映画等のデジタル化方式のビデオテープやコンパクトディスク等である。

【0008】さて、これら市販のプログラム等を購入した需要者が自分の所有する表示装置にそのプログラム等の内容を表示させた場合には、その表示装置のガンマ特性とプログラム等の作成者の意図にある表示装置のガンマ特性とが必ずしも一致しているとは限らず、というよりは不一致の場合が多く、このため実際のプログラム内容の表示等に当たってはプログラム等の作成者の意図していない輝度で表示されることとなる。

【0009】また、一台の大型計算機に各々表示装置を有する多数の端末が接続され、多数の者がこの端末（WS）を利用してその内容が輝度や色彩に関係のあるプログラム等を使用する場合にも、各端末の表示装置のガンマ特性が一致していないことが多い。このため、使用者毎に異なった内容が表示されることもなりかねず、共同作業に支障がでることも生じかねない。同様のこと

は、表示装置と演算部とが別売りのパーソナルコンピュータでも生じる。

【0010】このため、表示装置のガンマ補正が容易に行えるガンマ補正方法及びその装置の出現が望まれている。本発明は、かかる課題に鑑みて成されたものであり、表示装置の電圧－輝度特性の光学的測定を行うことなく容易にガンマ補正を行える方法および装置を提供することを目的としてなされたものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項1の発明は、白画素と黒画素のみで構成される所定の輝度に設定された無彩色の疑似濃淡画像用のデータを輝度調整のための基準色のデータとして生成する基準色画像生成ステップと、前記ステップで生成された疑似濃淡画像用のデータと補正対象となる画素のみで構成された補正対象色画像のデータをもとに両画像を表示部の比較が容易な領域に同時に表示する比較調整画面設定ステップと、前記比較調整画面設定ステップで表示された補正対象色画像の画素の階調値のみを増減して表示部上での疑似濃淡画像との輝度差が最小となるように調整する階調値調整ステップと、前記階調値調整ステップにて調整後の補正対象色画像の画素の階調値を読み出す補正值出力ステップとを有していることを特徴としている。

【0012】請求項2の発明においては、前記基準色画像生成ステップは、白画素と黒画素を画素数が所定の輝度となるように指定された一定の比率であり、かつ両画素の分布が人の目にとって両画素の区別がつかないように均一に細かく分散してなる分散画像のデータとして疑似濃淡画像用データを生成する分散画像生成ステップからなることを特徴とする請求項1記載のガンマ補正方法としている。

【0013】請求項3の発明においては、前記基準色画像生成ステップは、白画素のみからなる白画像のデータと黒画素のみからなる黒画像のデータを疑似濃淡画像用データとして交代表示可能なように生成する交代表示用画像生成ステップからなり、前記比較調整画面設定ステップは、前記交代表示用画像生成ステップにより生成された白画像のデータと黒画像のデータをもとに両画像をその単位時間での表示率が基準の輝度になるよう所定の値となるようにした上で残像効果が生じるほどの高速で疑似濃度画像の表示領域に交代表示する交代画像表示ステップを有していることを特徴としている。

【0014】請求項4の発明においては、前記基準色画像生成ステップは、白画素と黒画素を画素数が指定された所定の比率であり、かつ両画素の分布が人の目にとって両画素の区別がつかないように均一に分散してなる分散画像データとして疑似濃淡画像用のデータを複数の種類生成する複数分散画像生成ステップからなり、前記比較調整画面設定ステップは、前記複数分散画像生成ステ

ップにて生成された複数の分散画像のデータをもとに各分散画像の表示比率が一定の値となるようにした上で残像効果が生じるほどの高速で疑似濃度画像の表示領域に交代表示する高速交代表示ステップであることを特徴としている。

【0015】請求項5の発明においては、白画素と黒画素のみで構成される所定の輝度に設定された無彩色の疑似濃淡画像用のデータを基準色のデータとして生成する基準色画像生成部と、前記基準色画像生成部により生成された疑似濃淡画像用のデータと補正対象となる画素のみで構成された補正対象色画像のデータをもとに両画像をCRTディスプレイ等の表示部の比較が容易な領域に同時に表示する比較調整画面設定部と、前記比較調整画面設定部により疑似濃淡画像と同時に表示された補正対象色画像の画素の階調値のみを増減可能とする階調値調整部と、前記階調値調整部の作用のもとで疑似濃淡画像との輝度差が最小となるように調整された後の補正対象色画像の画素の階調値を読み出す補正值出力部とを備えたことを特徴としている。

【0016】請求項6の発明においては、前記基準色画像生成部は、白画素数と黒画素数の比が指定された一定の比率であり、かつ両画素の分布が人の目にとって両画素の区別がつかないように均一に細かく分散してなる分散画像のデータとして疑似濃淡画像用データを生成する分散画像生成部からなることを特徴としている。請求項7の発明においては、前記基準色画像生成部は、疑似濃淡画像用データを白画素のみからなる白画像のデータと黒画素のみからなる黒画像のデータを交代表示可能な態様のデータとして生成する交代表示用画像生成部を有し、前記比較調整画面設定部は前記交代表示画像生成部により生成された白画像のデータと黒画像のデータをもとに両画像をその単位時間での表示率が所定の値となるようにした上で残像効果が生じるほどの高速で疑似濃淡画像の表示領域に交代表示する高速交代表示部を有していることを特徴としている。

【0017】請求項8の発明においては、前記基準色画像生成部が、白画素と黒画素を画素数が指定された一定の値であり、かつ両画素の分布が人の目にとって両画素の区別がつかないように均一に分散してなる分散画像のデータとして疑似濃淡画像用のデータを複数の種類生成する複数分散画像生成部と、前記複数分散画像生成部にて生成された複数の分散画像のデータをもとに各分散画像を所定の比率での交代表示を可能とする交代表示制御部と、前記交代表示制御部の制御のもとで複数の分散画像を残像効果が生じるほどの高速で交代表示可能とする分散画像高速交代表示部とを有していることを特徴としている。

【0018】

【作用】上記構成により、請求項1の発明においては、基準色画像生成ステップにて白画素と黒画素のみで構成

される所定の輝度に設定された無彩色の疑似濃淡画像用のデータを輝度調整の際の基準色のデータとして生成する。比較調整画面設定ステップにて、前記ステップで生成された疑似濃淡画像用のデータと補正対象となる画素のみで構成された補正対象色画像のデータをもとに両画像を表示部の比較が容易な領域に同時に表示する。階調値調整ステップにて前記比較調整画面設定ステップで表示された補正対象色画像の画素の階調値のみを増減して表示部上での疑似濃淡画像との輝度差が最小となるように調整する。補正值出力ステップにて前記階調値調整ステップにて調整後の補正対象色画像の画素の階調値を読み出す。

【0019】請求項2の発明においては、基準色画像生成ステップは、白画素と黒画素を画素数が指定された一定の比率であり、かつ両画素の分布が人の目にとって両画素の区別がつかないように均一に細かく分散してなる分散画像のデータとして疑似濃淡画像用データを生成する分散画像表示ステップである。請求項3の発明においては、基準色画像生成ステップは、疑似濃淡画像用データを、白画素のみからなる白画像のデータと同じく黒画素からなる黒画像のデータを交代表示可能なように生成する交代画像生成ステップからなる。前記比較調整画面設定ステップは、前記交代画像生成ステップにて生成された白画像と黒画像のデータをもとに両画像の単位時間での表示率が所定の値となるようにした上で残像効果が生じるほどの高速で疑似濃淡画像の表示領域にて交代表示する交代画像表示ステップを有している。

【0020】請求項4の発明においては、前記基準色画像生成ステップにおいて、白画素と黒画素を両画素数が指定された一定の比率でありかつ両画素の分布が人の目にとって両画像の区別がつかないように均一に分散してなる分散画像用データとして疑似濃淡画像のデータを複数の種類生成する複数分散画像作成ステップからなる。比較調整画面設定ステップは、前記複数分散画像生成ステップにより生成された複数の分散画像のデータをもとに各画像の表示比率が一定の値となるようにした上で残像効果が生じるほどの高速で疑似濃淡画像の表示領域にて交代表示する高速交代表示ステップを有する。

【0021】請求項5の発明においては、基準色画像生成部が白画素と黒画素のみで構成される所定の輝度に設定された無彩色の疑似濃淡画像用のデータを基準色のデータとして生成する。比較調整画面設定部が、前記基準色画像生成部により生成された疑似濃淡画像用のデータと補正対象となる画素のみで構成された補正対象色画像のデータをもとに、両画像を表示部の比較が容易な領域に同時に表示する。階調値調整部が、前記比較調整画面設定部により疑似濃淡画像と同時に表示された補正対象色画像の画素の階調値のみを増減可能とする。補正值出力部が、前記比較調整画面表示部上で疑似濃淡画像との輝度差が最小となるように調整された後の補正対象色

画像の画素の階調値を読み出す。

【0022】請求項6の発明においては、前記基準色画像生成部は、白画素数と黒画素数の比が指定された一定の比率であり、かつ両画素の分布が人の目にとって両画素の区別がつかないように均一に細かく分散してなる分散画像のデータとして疑似濃淡画像用データを生成する分散画像生成部からなる。請求項7の発明においては、前記基準色画像生成部内の交代表示用画像生成部が疑似濃淡画像用データを白画素のみからなる白画像のデータと同じく黒画素のみからなる黒画像のデータを交代表示可能な態様のデータとして生成する。比較調整画面設定部内の高速交代表示部が前記交代表示画像生成部により生成された白画像と黒画像のデータをもとに両画像をその単位時間での表示率が所定の値となるようにした上残像効果が生じるほどの高速疑似濃淡画像の表示領域にて交代表示する。

【0023】請求項8の発明においては、前記基準色画像生成部内の複数分散画像生成部が、白画素と黒画素を画素数が指定された一定の値であり、かつ両画素の分布が人の目にとって両画素の区別がつかないように均一に分散してなる分散画像のデータとして疑似濃淡画像用のデータを複数の種類生成する。交代表示制御部が、前記複数分散画像生成部にて生成された複数の分散画像のデータをもとに各分散画像を所定の比率での交代表示を可能とする。分散画像高速交代表示部が、前記交代表示制御部の制御のもとで複数の分散画像を残像効果が生じるほどの高速で交代表示可能とする。

【0024】

【実施例】以下、本発明に係るガンマ補正方法及びその装置を実施例に基づいて説明する。

（第1実施例）図1は、本発明に係るガンマ補正装置の一実施例の構成図である。本図に示すように、本実施例のガンマ補正装置は、比較調整画面表示部1と、基準色画像生成部2と、補正対象色画像生成部3と、階調値調整部4と、補正值出力部5とを備えている。なお、実際には本発明に係る作用のもとで補正值を得た後に、表示装置を所定の輝度に自動調整する輝度制御部、補正を行う者が各種操作をなすための操作盤、補正対象色を収納したテープやディスクの格納部や読み出し部等を有しているが、これらは自明のことであり、また周知の技術でもあるため、その図示や説明は省略する。比較調整画面表示部1は、表示装置の表示面を左右2つに分割した上で疑似濃淡画像後と補正対象色画像という2種類の画像を比較が容易なように隣接して同時に表示する。基準色画像生成部2は、表示装置の左半面に投射されるフレームメモリに対して後に詳しく説明するある規則に従ってすべてのビットが0の、すなわち真黒のピクセルデータ若しくはすべてのビットが1の、すなわち真白のピクセルデータを書き込む機構からなり、人の目から見た場合には中間調の画素を用いず白画素と黒画素のみで構成す

る任意の輝度の灰色（以下「グレイレベル」とも言う。）となる疑似濃淡画像を基準色画像として生成し、この上でこれを比較調整画面表示部1の一方の領域に出力する。補正対象色画像生成部3は、例えば補正対象色データレジスタおよび表示装置の右半面に投射されるフレームメモリのすべてのピクセルに対してこのレジスタ値を書き込む機構からなり、補正すべき色の画素のみで構成する補正対象色画像を生成し、これを比較調整画面表示部1の他方の領域に出力する。階調値調整部4は、例えばスライド式もしくは回転式のボリュームおよびこのボリュームに対する操作に応じて前記の補正対象色データレジスタのレジスタ値を連続的に増減する機構からなり、補正対象色画像の画素の階調値を増減する。補正値出力部5は、例えば確定スイッチおよびこのスイッチに対するON操作の後に前記の補正対象色データレジスタの値を読み取る機構からなり、比較調整画面表示部1上の2種類の領域の輝度差が最小となるように調整された後の補正対象色画像の画素の階調値を読み出す。

【0025】次に、基準色画像生成部2における基準色としての疑似濃淡画像の生成について説明する。図2は、本実施例における基準色画像生成部の構成図であり、白画素数と黒画素数の比が指定されたグレイレベルと一致し、かつ両画素の分布が小さい面積をとった場合にも同様であるメッシュパターンを生成するパターン生成部11と、このパターン生成部11により生成されたパターンを繰り返し表示することにより所定の小さい面積に白画素と黒画素が一樣にかく細かく分散し、全体として所定の輝度の灰色の画像たる疑似濃淡画像を生成することとなるパターン展開部12とを備えている。

【0026】図3は、この基準色画像生成部のメッシュパターン生成の様子を模式的に示した図である。ここではメッシュパターンの基本単位を2×2画素とし、グレイレベル25パーセント、50パーセント、75パーセントが指定されたときにそれぞれ同図（a）（b）（c）のようなパターンが生成される様子を示している。次に、以上各部の採用したどちらかというソフト的な技術について概略説明する。

【0027】表示装置を左右両面に分割して、各々に別の画像等を表示すること及び一方の画像のみその輝度を調整するのは、マイクロコンピュータに付設されたCRTにおけるマルチウィンドウシステムはもとより、大型テレビジョン受像機の片隅に裏番組を縮小して表示する等極く日常的に採用されているものを流用している。ただし、単に輝度の比較、調整を行うため表示するのであるから、画像は静的どころか無模様のものでよく、このため裏番組の表示等に比較してハード的、ソフト的にずっと簡単なものとしている。また、疑似濃淡画像は、必ずしも表示装置の半面でなく、いわゆる画像的なものでもよいが、ソフト、ハード的に簡単なためかかるとしている。

【0028】表示装置への所定の疑似濃淡画像の表示は、あらかじめ作成された上高速半導体メモリや磁気テープ等に記録されている画像のピクセル毎のデジタルデータを読み込んだ上繰り返し表示するあるいは高速で繰り返し読み込んだ上その都合表示することによりなされる。そして、これは家庭用VTRや光ディスク等における静止画像の表示等極く日常的に採用されているものをそのまま流用したものである。なお、単に表示装置の輝度調整に使用するだけであるため、あらかじめ作成されたピクセル毎のデジタルデータは同一基準色に対しては唯一種のもので何度も繰り返し表示されることとなり、記憶資源の減少を図っている。

【0029】次に、以上のガンマ補正装置の動作の概略を図4の動作流れ図を参照しつつ順に説明する。

（S1）基準色画像生成部2は、中間調の画素を用いず白画素と黒画素のみで構成する任意のグレイレベルの疑似濃淡画像をある規則に従って生成し、これを比較調整画面表示部1の一方の領域に出力する。

【0030】（S2）補正対象色画像生成部3は、補正すべき色の画素のみで構成する補正対象色画像を生成し、比較調整画面表示部1の他方の領域に出力する。

（S3）階調値調整部4は、利用者からのボリューム調整操作の有無を監視している。

（S4）利用者からのボリューム調整操作があれば、それが階調値を増加させる方向か減少させる方向かを判断する。

【0031】（S5、S6）それに応じて補正対象色画像の画素の階調値を増加（S5）もしくは減少（S6）させた後、（S2）に戻り新たな補正対象色画像を出力する。

（S7）（S3）で利用者からのボリューム調整操作が検出されなかった場合には、利用者からの確定指示の有無を監視している。

【0032】（S8）利用者からの確定指示があれば、その時点での補正対象色画像の画素の階調値を読み出す。利用者からの確定指示が検出されなかった場合には（S3）に戻る。

次に、上記ガンマ補正装置の動作を具体的に説明する。図5は、比較調整画面表示部1に基準色画像生成部2で生成された疑似濃淡画像を出力した状態の模式図である。図中（a）は、表示画面全体の図であり、（b）はその左半面に表示された疑似濃淡画像の一部を画素レベルに拡大したものであり、（c）は（b）に対応する部分のフレームメモリの各ピクセル値の設定状態を16進表現で示したものである。ここでは、フレームメモリの構成が各ピクセルについて8ビットずつ割り当てられ、16進表現で00からFF（Fは、16進数における15を意味する。）までの256（ $=16^2$ ）段階の階調表現が可能であり、かつ、ピクセル値が増加するほど表示装置上での輝度が高くなり、色成分は持たないものと

してある。なお、ピクセル値00はCRTで言うならば電子銃の電子線の強度が0の黒、ピクセル値FFは同じく強度が100%の白を意味する。従って同図(c)に示すようにフレームメモリに00とFFを交互に設定することにより、同図(b)に示すように黒画素と白画素が同数かつ一様に分散して表示することが可能であり、人間の視覚特性により一定の視距離をおいた全体像としては黒と白が混合され、このため同図(a)のように左半面はグレイレベル50パーセントの、電圧と輝度が正しく比例する理想的なCRTで言うならば電子銃の電子線の強度が50%の灰色として見える。

【0033】図6は、比較調整画面表示部1に補正対象色画像生成部3で生成された補正対象色画像を出力した状態を模式的に示した図である。図中(a)は、表示装置の表示画面全体の表示の様子を示し、(b)は左右2つの領域の境界付近に対応する部分のフレームメモリの各ピクセル値の設定状態を示し、(c)は補正すべき色の画素の階調値を保持する補正対象色データレジスタの設定状態を16進表現で示している。また、図6の

(a)においては、斜線の間隔が小さいほど真黒に近い灰色であることを示している。ここで、補正する際の基準色が図6の(b)に示すごとく50パーセントの灰色であることから、補正対象色データレジスタの初期値を、とりうる範囲の中間値である7Fに設定する。このとき、左右2つの領域の境界付近に対応する部分のフレームメモリの各ピクセル値の設定状態は図6の(b)に示すように、左側の部分は前述のように00とFFが交互に設定され、右側の部分は補正対象色データレジスタの設定値と同じ7Fが敷き詰められたものとなる。しかし、この時点ではディスプレイが持つガンマ特性に対して何等の補正も行われていないため、表示画面全体としては図6(a)と同じように、左半面と右半面の輝度が必ずしも一致しないこととなる。なお、表示装置がブラウン管の場合には一般的に右半面がより黒っぽい灰色として映る。

【0034】図7は、本実施例のガンマ補正装置に設置された階調値調整部4により比較調整画面表示部1上の2種類の領域の輝度差が最小となるように調整する過程を模式的に示す図である。図中、(a1)から(a4)は表示画面全体の表示の変化の様子を示し、(b1)から(b4)は(a1)から(a4)に相応した補正対象色データレジスタ内の設定状態の変化を示している。なお、本図7の(a)側においても、図6の場合と同様に、斜線の間隔が小さいほど真黒に近い灰色であることを示している。さて、ガンマ補正を行う利用者が、補正対象色の輝度を増大させるためのボリューム操作に対応して図7の(b1)から(b3)のように補正対象色データレジスタの値を1ずつ増加していくと、図7の(a1)から(a3)のように表示画面の右半分がしだいに白っぽくなり、やがて(a3)示すように左右の半面の

輝度がほぼ一致するようになる。さらにボリューム操作を継続すると、(a4)に示すように反対に右半面のほうが左半面より真白に近い状態となる。この状態で利用者が補正対象色の輝度を減少させるためのボリューム操作を行った場合には逆方向の変化を引き起こし、(a3)となる。

【0035】上述のような操作の結果(a3)に示すように表示装置の左右の半面の輝度がほぼ一致するように調整した後、利用者が補正值出力部5を起動することにより、その時点での補正対象色データレジスタの値97((b3)、16進数)が出力され、グレイレベル50パーセントの灰色に対応する階調値のガンマ補正值が決定される。しかる後、この補正值をもとに表示装置に内蔵された自動ガンマ補正制御部が、これ以降の表示装置の輝度を自動調整することとなる。

(第2実施例) 本発明に係るガンマ補正方法を他の実施例を基に説明する。

【0036】さて、本実施例の基本的なハード及びソフト面は先の第1実施例と異ならない。このため、各ハード面、ソフト面を順に図示しつつ説明するのは省略し、以下先の第1実施例と大きく異なる部分についてのみ説明する。図8は、本実施例における白画像と黒画像を人の目に残像効果の生じる高速で交互に交代表示することにより、擬似濃淡画像を生成する様子を示す図である。

【0037】本図において、(a1)～(a4)はこの順に表示装置の左半分に白画像若しくは黒画像が高速交代表示され、一方右半分には調度50%の補正対象色画像のみがいわば静止して表示されている様子を示す。

(b1)～(b4)はこの状態における左半面と右半面のピクセルの階調値を示す。この場合、表示装置の左半分には(c)で示すように残像効果により人の目には階調値が丁度 $((00 + FF) / 2) = 7F$ 、すなわち50%の擬似濃度画像が表示されることとなる。このため、例えば若し表示装置のガンマ特性が線形であるならば、表示装置の表示面は全面にわたって階調値50%の輝度となる。(d)は(c)の状態でのピクセルの実質値を示す。

(第3実施例) 本発明に係るガンマ補正装置を更に他の実施例を基に説明する。

【0038】本実施例は、基準色画像生成部を除く他は先の第1実施例と全く同じである。このため、全体の構成図を示した上で各部の説明をすることは勿論、先の第1実施例と同一構成部の説明は省略し、本実施例に固有の構成部のみその構成、作用を説明する。図9は、実施例におけるガンマ補正装置の基準色画像生成部の構成図であり、白画素数と黒画素数の比が指定されたグレイレベルと一致し、かつ両画素の分布が充分小さい領域をとっても一様であるメッシュパターンを生成するパターン生成部21と、このパターン生成部21により生成されたパターンを繰り返して表示することにより所定の面積の

分散画像を生成するパターン展開部22と、パターン生成部21に両画素の比率と分布の均一性が同じ、ただし両画素の位相（相対位置、配置）の異なる2種のパターンを生成させ、この上でそれぞれのパターンについて逐次パターン展開部22を起動させることを繰り返すシーケンス制御部23とを備えている。

【0039】図10は、本実施例の基準色画像生成部の動作を概念的に示す図である。本図においては、グレイレベルの指定を50パーセントとした場合に、パターン生成部21に図10(a)に示す2種類のパターンを生成させ、これらを交互に選択しながらパターン展開部22を起動することにより、図10(b)のような連続フレームかつ交互に2種のパターンが表示されることにより生成された擬似濃淡画像を1秒に30回以上の高速で生成する様子を示している。このような構成とすることにより、先の第一実施例と比較した場合には、基準色画像とする擬似濃淡画像における白画素と黒画素が残像効果で空間的のみならず時間的にも混合されることとなるため、視覚的により灰色に近く見えるようになり、補正対象色との比較がより容易になる。

(第4実施例)最後に、本発明を応用した電子機器の実施例を図面を用いて説明する。

【0040】図11は本発明を応用した電子機器の一実施例の構成図である。本図に示すように、この電子機器は比較調整画面表示部1と、基準色画像生成部2と、補正対象色画像生成部3と、階調値調整部4と、補正值出力部5と、特定階調ガンマ補正值決定部36と、補間式記憶部37と、補間式選択部38と、補間式係数決定部39と、カラールックアップテーブル40と、全階調ガンマ補正值算出部41と、カラールックアップテーブル初期化部42とを備えている。比較調整画面表示部1、基準色画像生成部2、補正対象色画像生成部3、階調値調整部4及び補正值出力部5は、図1を用いて説明した第1実施例のものと同一であるので同一の符号を付すことにより、その構成および動作の説明は省略する。

【0041】以下、本実施例固有の構成部についてその作用、構成を説明する。特定階調ガンマ補正值決定部36は、本実施例ではグレイレベル25パーセント、50パーセント、75パーセントの3つの特徴点について基準色画像生成部2を起動し、一連の調整操作により得られた補正值出力部35の出力値を保持する。補間式記憶部37は、本実施例ではマスクROM（メーカの工場でのみ書き込みが可能な不揮発性の記憶素子）及び固定ディスクが用いられ、直線、二次曲線、累乗曲線、正弦曲線など、多様な補間式をあらかじめ記憶しており、最適なものが採用可能となっている。補間式選択部38は、利用者の指示により、補間式記憶部37に記憶されている各種の補間式の中から接続する表示装置のガンマ特性を近似するのにふさわしいものを1つ選択する。補間式係数決定部39は、補間式選択部38で選択された式に

対して特定階調ガンマ補正值決定部36で決定された座標値、すなわちグレイレベルとピクセル値の対を代入し、式の各種係数を決定する。カラールックアップテーブル40は、例えばR、G、B、の各色成分ごとに4ビット16通りの組合せに対してそれぞれ8ビットのデジタル値を対応させるようなテーブル（表）として構成され、VRAMに書き込まれた画像データを実際のピクセル値に変換してフレームメモリに展開する。全階調ガンマ補正值算出部41は、カラールックアップテーブル40のインデクス数だけグレイレベルを等分割し、補間式係数決定部39で決定された補間式を用いてそれに対するガンマ補正值を算出する。カラールックアップテーブル初期化部42は、全階調ガンマ補正值算出部41により算出された個々のガンマ補正值をカラールックアップテーブルの対応するインデクスの領域に順次格納することにより初期化を行う。

【0042】次に、上記電子機器の具体的な動作を説明する。接続する表示装置をCRTから液晶型に変更するなど、ガンマ補正の必要性が生じた場合には、利用者からのその旨の指示により特定階調ガンマ補正值決定部36はグレイレベル25パーセント、50パーセント、75パーセントの3つの特徴点についてガンマ補正值を求める。カラールックアップテーブルのインデクスが4ビットで構成されている場合には、この操作はインデクス番号3、7、11に相当する補正值 r_3 、 r_7 、 r_{11} を決定することに相当する。続いて利用者は、補間式選択部38を起動し、例えば直線補間式を選択する。これに対し、補間式係数決定部39は、特定階調ガンマ補正值決定部36で決定された座標値、すなわち(3, r_3)、(7, r_7)、(11, r_{11})及び輝度レベル最小(0, 0)、最大(15, 255)の絶対的な定點、を通るように各区間の直線補間式の傾きおよびオフセットを決定する。全階調ガンマ補正值算出部41は、この決定された補間式を用いて残りのインデクスに対するガンマ補正值、すなわち r_1 、 r_2 、 r_4 、 r_5 、 r_6 、 r_8 、 r_9 、 r_{10} 、 r_{12} 、 r_{13} 、 r_{14} を算出する。最後にカラールックアップテーブル初期化部42は、算出された個々のガンマ補正值をカラールックアップテーブルの対応するインデクスの領域に順次格納することにより初期化を行う。

【0043】以上の動作によりカラールックアップテーブルの初期化を行った後は、インデクス値と表示装置上での輝度レベルの関係は線形になっており、インデクス数と同じ16階調のデジタル画像データに対しては自動的にガンマ補正が行われて表示される。従って、デジタル画像データを作成する側においては、接続される表示装置の特性を意識せず、常に論理的に等ピッチの階調を持つデータとして作成することができる。

【0044】以上、本発明を実施例に基づき説明してきたが、本発明は何も上記実施例に限定されないのは勿論

である。すなわち、例えば

【0044】（1）実施例では比較調整画面表示部として画面を左右2つに分割して使用するものとしたが、2つの領域が上下2分割であってもよく、また互いに入り組んだようなものであってもよく、また、左半分の上下に2種の基準色画像を、同じく右半分の上下に2種の補正対象色画像の対を同時に表示するようなものであってもよい。

【0045】（2）補正対象色の階調値を増減させるためのボリュームや調整操作を確定するための確定スイッチはハードウェア的なものに限定されるものではなく、従来技術で実現可能なグラフィックユーザインターフェースによるソフトウェア的なものとしてもよい。これにより、プログラム作成者、使用者ともども輝度の変化についての感覚を持ちえ、何等かの予期せざる事態、故障等が生じてプログラムへの柔軟な対応が可能となる。

【0046】（3）補正対象色とする疑似濃淡画像の画素の分散方法は画面解像度の最小単位で行わず、ラインフリッカやクロスカラーを抑制するために複数画素単位で行ってもよい。具体的には、第1実施例及び第3実施例における白画素と黒画素からなる充分小さいメッシュの形状や大きさ、第2実施例及び第3実施例における高速交代表示の回数等は、ガンマ補正の対象となる表示装置の画素の密度や使用予定のプログラムの内容等により適宜最適のものが採用される。例えば高品質テレビジョン放送用受信機のブラウン管では画素が多数であるため5×5画素を一組としてグレイレベルを生成し、これにより補正の基準となる点を増やしてもよい。また、50回/秒として残像効果をフルに発揮させることとしてもよい。

【0047】（4）製造等の都合で、特許請求の範囲に記載した一の構成要素、構成要件を複数の要素、部品要件、手順で行うものとする、あるいは複数の構成要素、構成要件を一の要素、部品、要件、手順で行うものとする、あるいはこれらを適宜組み合わせるものとしてもよい。

（5）R、G、Bの彩度については、特定の照明機具、照度のもとで一定の輝度そして彩度となる印刷した標本（サンプル）を別途作成し、プログラム作成者、このプログラムを購入したものの双方が同一の標本を参照することにより調整を行うようなことを本発明と併用するようにしてもよい。

【0048】（6）第3実施例における2種の分散画像の交代表示は、パターン生成部に2種の分散画像を生成した上で表示用記憶装置に直列に並んで記憶させ、表示装置がこれを繰り返し読み込んだ上表示するものとしてもよい。この場合には、パターン生成部とシーケンス制御部に換えて表示用記憶部とこれからの繰り返しの読み出しを制御する部とが必要となる。

【0049】（7）大都会の駅前等でよく見受けられる、普通サイズのCRT等を縦横幾段、幾列にも組み合

わせて大きな一の表示面を形成したような表示装置に適用してもよい。

【0050】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、各種表示装置（ディスプレイ）のガンマ特性の影響を受けない白画素と黒画素のみを用いることにより如何なる表示装置上でも正確なグレイレベルをもつ基準色を表示し、ガンマ補正値の決定をこの基準色画像との比較によりなしえるようにしたので、表示装置の電圧－輝度特性の光学的測定を行うことなく補正値を決定することが可能である。これにより、補正値そのものを決定する機能も実際に補正を必要とする機器に組み込むことが可能となり、利用者が必要に応じてガンマ補正値を変更することも可能となる。このため、画像データの成作者、同じく利用者ともども、接続する表示装置の種類や製造メーカ、機種の変更や経年変化に柔軟に対応することが可能となる。

【0051】また、特に請求項1、同2、同5、同6の発明においては、シーケンス制御部が不必要であるため機構が簡単、ひいては安価となる。特に請求項3、同7の発明においては、残像効果を利用するため白画素と黒画素からなるメッシュが多少大きくても、市松模様がピンク色に見えたり、縞が入って見えたりすることがない。特に、請求項4、同8の発明においては、小さな市松模様と残像効果とにより、表示装置上にピンク色の着色や縞が表れたりせず、またチラツキも生じない。このため、表示装置の近くでガンマ補正を行う使用者にとっては、すこぶる便利、かつ輝度の比較等の操作が容易となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るガンマ補正装置の一実施例の構成図である。

【図2】上記実施例におけるガンマ補正装置の基準色画像生成部の構成図である。

【図3】上記実施例におけるガンマ補正装置の基準色画像生成部のパターン生成部の出力を模式的に示す図である。

【図4】上記実施例の動作流れ図である。

【図5】上記実施例における基準色画像生成部で生成された疑似濃淡画像を比較調整画面表示部に出力した状態を模式的に示す図である。

【図6】上記実施例における補正対象色画像生成部で生成された補正対象色画像を比較調整画面表示部に出力した状態を模式的に示す図である。

【図7】上記実施例における階調値調整部により比較調整画面表示部上の2種類の領域の輝度差が最小となるように調整する過程を模式的に示す図である。

【図8】本発明に係るガンマ補正方法の高速交代表示の説明部である。

【図9】本発明に係るガンマ補正装置の第三実施例の基

準色画像生成部の構成図である。

【図10】上記実施例におけるガンマ補正装置の基準色画像生成部の動作を示す概念的に示す図である。

【図11】本発明を応用した電子機器の一実施例の構成図である。

【図12】従来のガンマ補正方法により作成した対象ディスプレイの電圧-輝度曲線である。

【図13】従来のガンマ補正方法による補正値の決定を概念的に示す図である。

【符号の説明】

1 比較調整画面表示部

2 基準色画像生成部

3 補正対象色画像生成部

4 階調値調整部

5 補正値出力部

36 特定階調ガンマ補正値決定部

37 補間式記憶部

38 補間式選択部

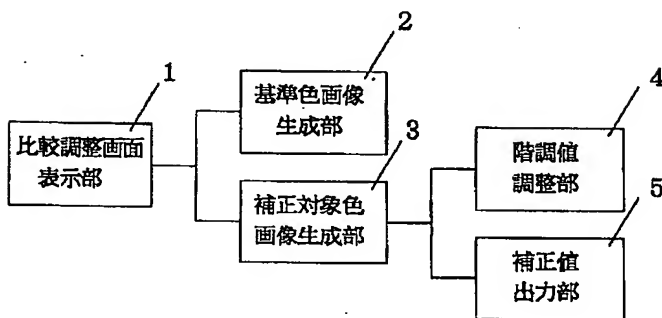
39 補間式係数決定部

41 全階調ガンマ補正値算出部

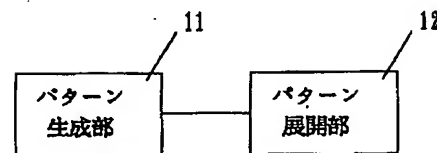
42 カラールックアップテーブル初期化部

43 カラールックアップテーブル

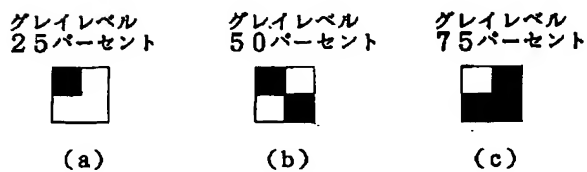
【図1】



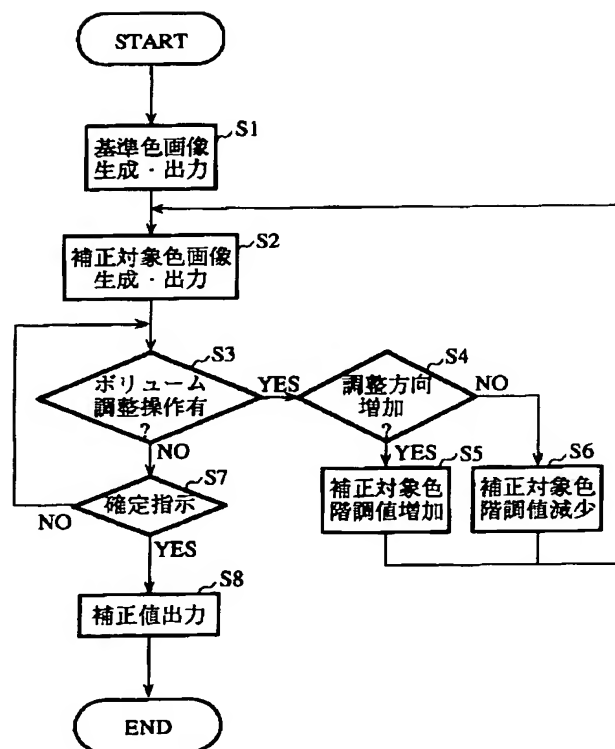
【図2】



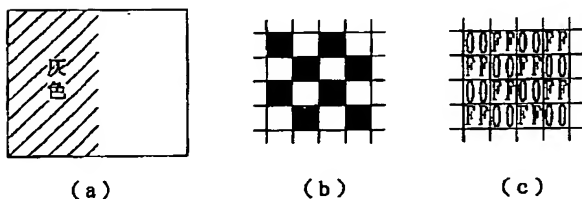
【図3】



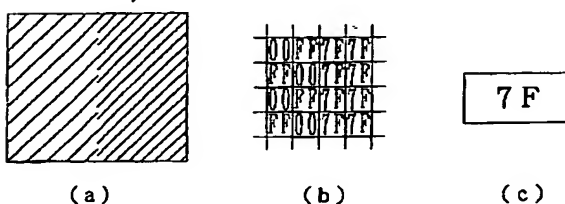
【図4】



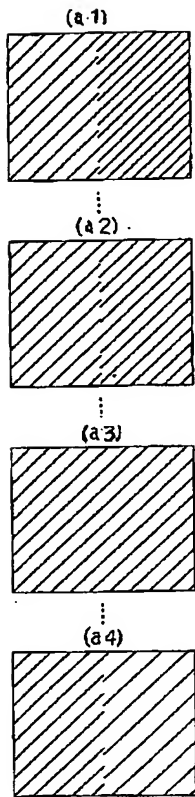
【図5】



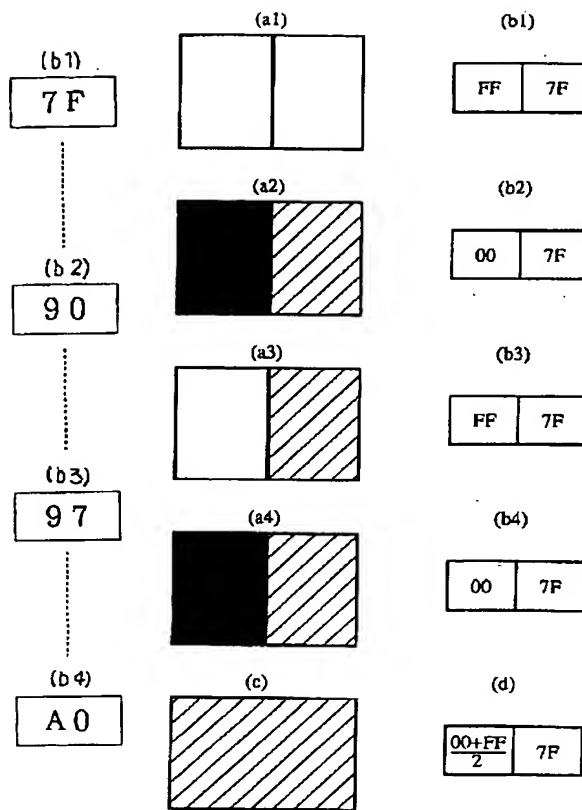
【図6】



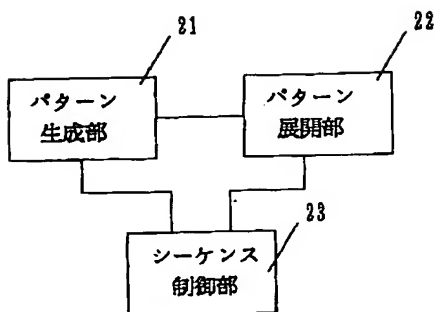
【図7】



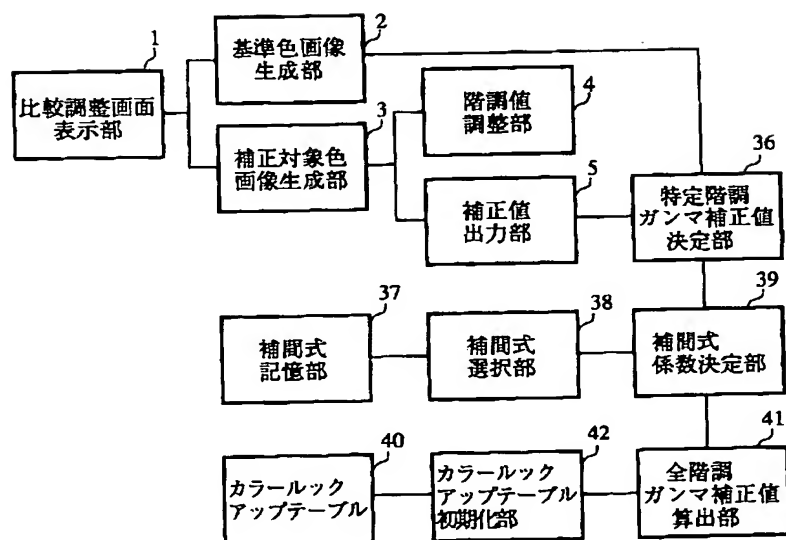
【図8】



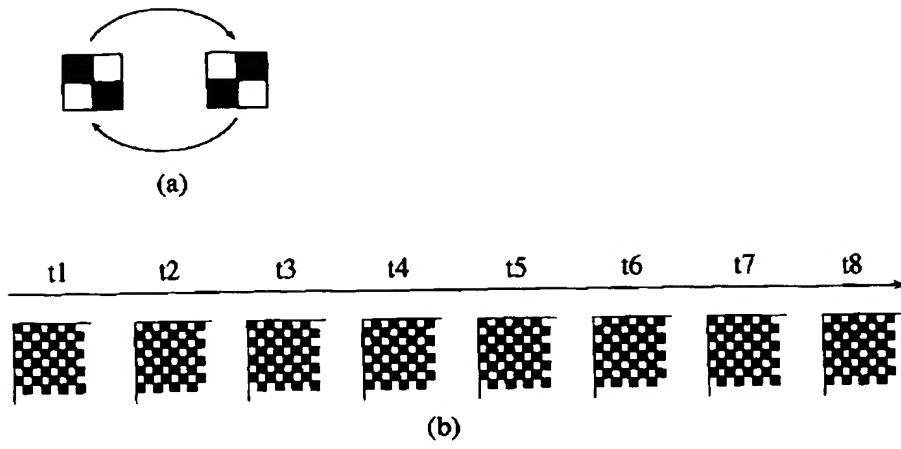
【図9】



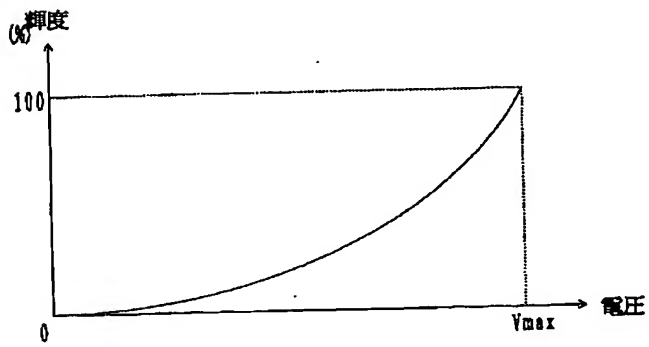
【図11】



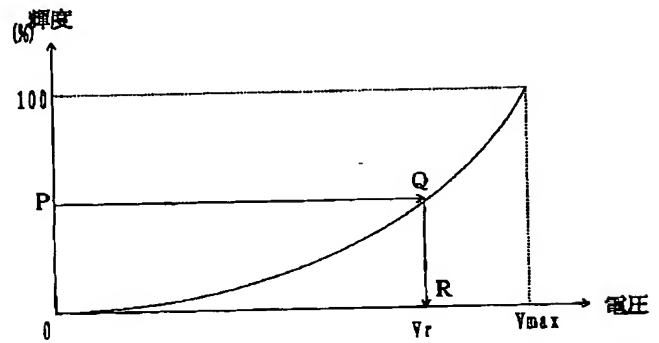
【図10】



【図12】



【図13】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.